

Cimentación.
Zapata corrida 0.75 X 0.5
Zapatas cuadradas.
0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.7, 1.8, 2.1, 2.5, 2.65, 2.7
Forjado 1. R 120.
Muro espesor 200 mm.
Pilar HE 200 B
Forjado 2. R 120.
Muro espesor 200 mm.
Pilar HE 200 B
Forjado 3. R 120.
Muro espesor 200 mm.
Pilar HE 200 B
Materiales utilizados
Hormigones.
Para todos los elementos estructurales: HA-30 FCK 30MP
Aceros por elemento y posición.
Para todos los elementos estructurales.
B 500 S FYK 50MPa
Aceros en perfiles.
Aceros conformados S235 Aceros laminados S275
Forjado 300 mm.

Cuadro de pilares.

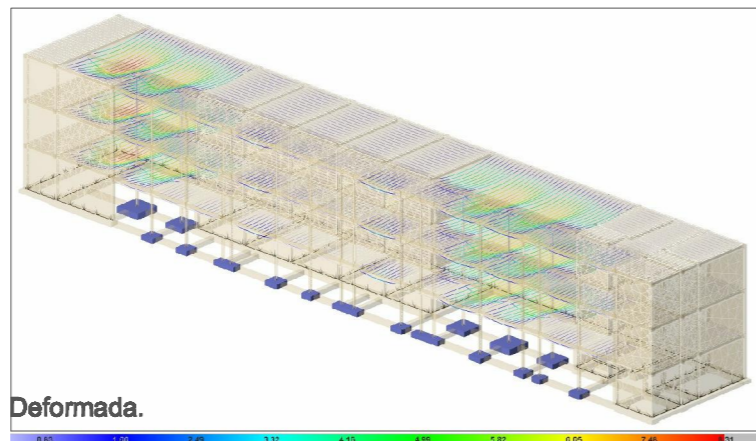
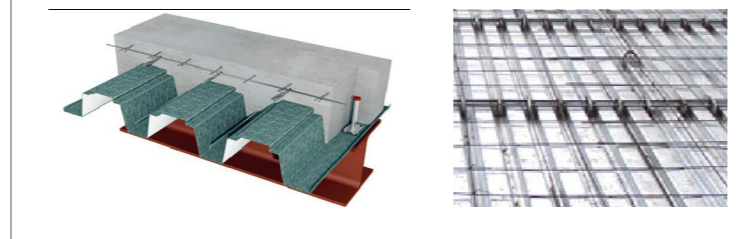
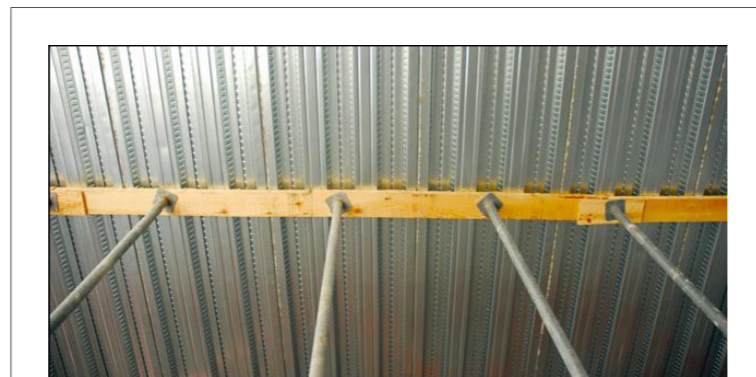
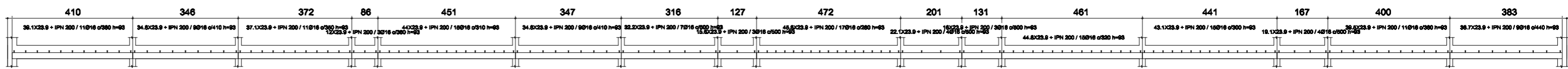
| Resumen Acero Cuadro de pilares | Long. total (m) | Peso+10% (Kg) | Total |
|---------------------------------|-----------------|---------------|-------|
| B 500 S, Y=1.15 Ø6 | 3317.2 | 810 | 2345 |
| Ø12 | 1571.4 | 1535 | 2345 |

Planta de forjados.
Chape colaborante. Estructura mixta.
Este sistema funciona en base a placas modulares de acero galvanizado que se unen para generar una superficie sólida sobre la cual se verterá hormigón. Las láminas funcionan como sustituto del tradicional nervado de barras de acero. El hormigón se combina con las placas de acero para generar una estructura más elástica, capaz de soportar cargas de tracción y compresión.
Las placas de acero funcionan a la vez como elementos de encofrado. De esta forma, el hormigón se vierte directamente sobre el sistema sin la necesidad de instalar elementos para su contención. Se logra ahorrar tiempo y material. Se generan valles para aumentar la cantidad de superficie en contacto con el hormigón, y mejorar su adhesión. Funcionan como elementos de aliviamiento, ya que reducen la cantidad de hormigón necesaria para cubrir una determinada superficie.
Adicionalmente a la placa, se coloca una malla electro-soldada que evita las fisuras en la losa, a causa de los cambios de temperatura y la contracción del hormigón durante el fraguado.
La principal ventaja que ofrece este sistema es la resistencia estructural superior a la de una losa tradicional. Este sistema también reduce el espesor mínimo de la losa, y con ello la cantidad de hormigón necesario para cubrir la superficie.
El forjado colaborante representa la solución constructiva idónea para todas aquellas obras donde se requieran tanto las máximas prestaciones técnicas y mecánicas, como rapidez de ejecución y garantías. Gracias a sus características superiores, se adapta a cualquier tipología edificatoria (industrial, comercial, deportiva, residencial). Presenta notables beneficios económicos, sobre todo si se tiene en cuenta el inicio del proyecto: comporta una disminución del canto medio del forjado, y por tanto una reducción de peso que se traduce en una reducción de la sección resistente de la estructura (pilares, vigas, cimentaciones).
El fundamento de los forjados compuestos radica en la tecnología usada para potenciar la adherencia entre la chapa de acero conformada y el hormigón. Esta tecnología se denomina también forjado colaborante por la colaboración entre los dos materiales que componen el forjado, para hacer frente a las tensiones inducidas por las cargas. La adhesión mecánica de los dos componentes se realiza a través de conectores del perfil de acero galvanizado. La adhesión química por sí sola, no sería suficiente para garantizar una unión que haga realmente trabajar el forjado compuesto como estructura mixta.

Actúa como plataforma de trabajo en la construcción, ejerciendo a la vez funciones de seguridad y protección contra la caída de objetos. Sustituye al encofrado tradicional como soporte al vertido de hormigón. Contribuye a estabilizar el marco al ser tratada de una estructura metálica, disminuyendo la necesidad de anclajes horizontales. Soporta las cargas durante el hormigonado, en determinados casos de luz y canto. Por encima de un cierto límite de esbeltez, es necesario apuntalar la chapa antes de verter el hormigón.
Facilita la circulación en los pisos durante la ejecución de los forjados, al no requerir la densidad de apuntalamiento. Trabaja en colaboración con el hormigón, gracias a la unión entre ambos materiales, conseguida con los resaltes y conectores de la chapa. El perfil metálico reemplaza a las armaduras de tracción de una losa.
La utilización del forjado colaborante con conectores, permite formar una viga mixta. Esto se traduce en una importante reducción del canto del forjado y en consecuencia del peso de la periferia metálica que soporta la losa y de la estructura y cimentaciones del edificio en general. El beneficio es evidente, tanto en materiales como en tiempo de ejecución.
Las nervaduras longitudinales de la chapa perfilada permiten el alojamiento de instalaciones y canalizaciones del edificio en su interior.

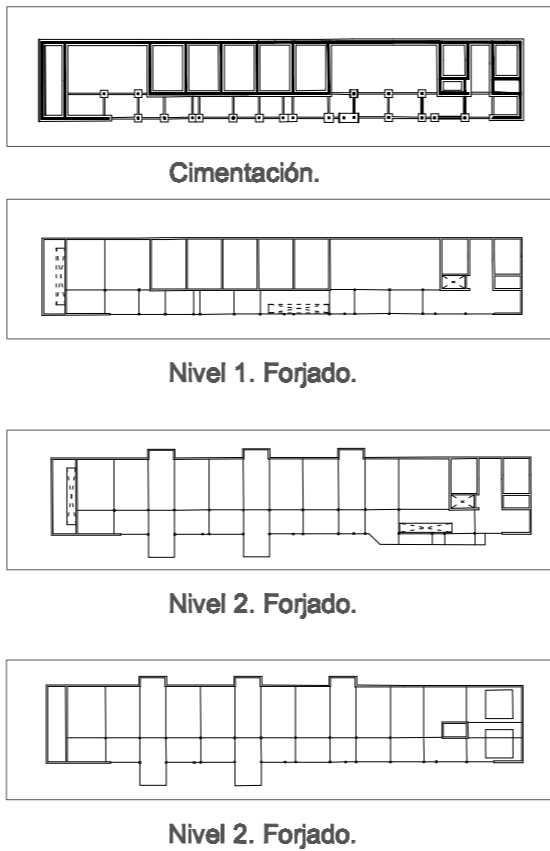
Armadura antifuera.
Su misión principal es la de hacer frente a los esfuerzos de retracción generados por el secado del hormigón, evitando su fisuración. Contribuye además a la distribución de pequeñas cargas puntuales actuantes sobre el forjado.
Se debe colocar a una profundidad de 20 mm respecto a la cara superior del forjado, cubriendo enteramente su superficie.
El punto 7.6.2 de la Normativa Eurocódigo 4 especifica la sección mínima de esta armadura:
En construcciones sin apuntalamiento, la sección debe ser mayor o igual al 0,2% del área de la sección de hormigón por encima del perfil. En construcciones con apuntalamiento, la sección debe ser mayor o igual al 0,4% del área de la sección de hormigón por encima del perfil.
Armadura adicional.
Es la armadura que se coloca en los nervios de la losa mixta para contribuir a soportar los esfuerzos de flexión (momento flector positivo) cuando la sobrecarga de uso alcanzada por el forjado no es suficiente. En estos casos los redondos corrugados se colocan en los valles del perfil metálico: esta medida aumenta la capacidad resistente de la losa, permitiendo por ejemplo, disminuir el espesor de la chapa manteniendo constante el canto del forjado y a la vez, aumentar la resistencia al fuego del mismo.
Armadura de negativos.
Cuando la losa diseñada es continua, es decir presenta apoyos intermedios, sobre éstos se producen momentos flectores negativos. Se hace entonces necesario colocar este tipo de armadura, a una profundidad de 25 mm con respecto a la cara superior del forjado. Las barras corrugadas deben tener una longitud suficiente para cubrir un tercio de la luz de cada uno de los vanos adyacentes. La sección mínima de armadura requerida para hacer frente a estos momentos flectores negativos.
Utilización de conectores y armaduras.
En esta solución constructiva, el perfil para forjado colaborante se une íntimamente a la estructura metálica por medio de los conectores. El forjado pasa a ser parte de la misma estructura portante del edificio, dejando de ser un elemento monolítico cuyo peso es soportado por las vigas y pilares sobre los que apoya. Funciona como capa de compresión de la sección resistente, que de esta manera ve su resistencia notablemente incrementada.
En los cálculos, esto permite considerar la suma de las secciones resistentes de la viga metálica y del forjado colaborante. La decisión sobre el tipo de estructura a adoptar y el correspondiente cálculo son responsabilidad del proyectista.
Los valores de sobrecarga presentados en las tablas hacen referencia a un forjado sin armadura adicional. No obstante existe la posibilidad de incorporar redondos corrugados de acero para hacer frente a las distintas sollicitaciones que se producen en el forjado.
Hay diferentes tipos de armadura de refuerzo, con características y funciones diferentes. En todo caso usaremos barras de acero corrugadas de alta adherencia, con límite elástico de 500 N/mm² y diámetro idéntico.

Despiece de la viga más desfavorable.

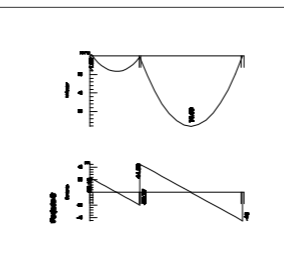
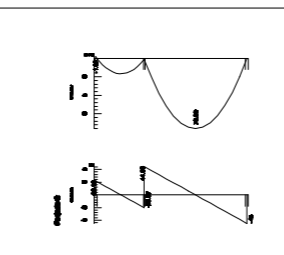
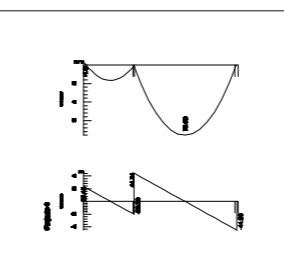


Correas. Pórticos. Vigas.

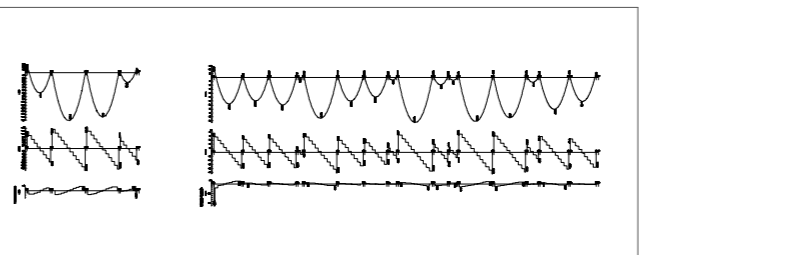
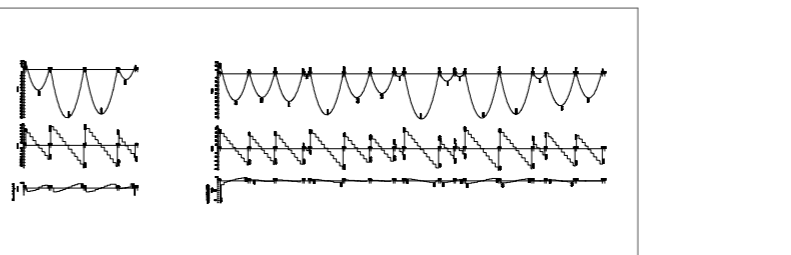
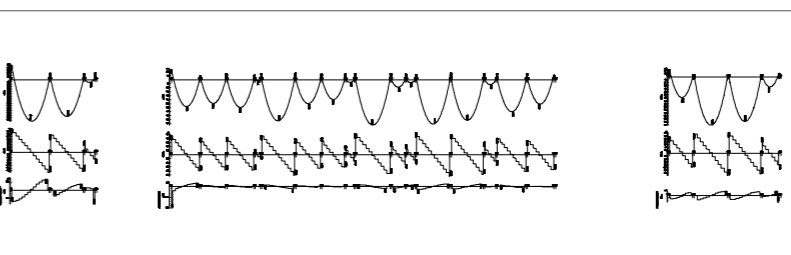
Cálculo de la viga más desfavorable.



Esfuerzos en forjados.



Esfuerzos en vigas.



Seguridad en caso de incendio.

Resistencia al fuego de los elementos de acero.

SI 6

Se establece un método que permite determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada en la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el análisis de los elementos puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del mismo en situación de cálculo frente a fuego no varían con respecto de las que se producen a temperatura normal.

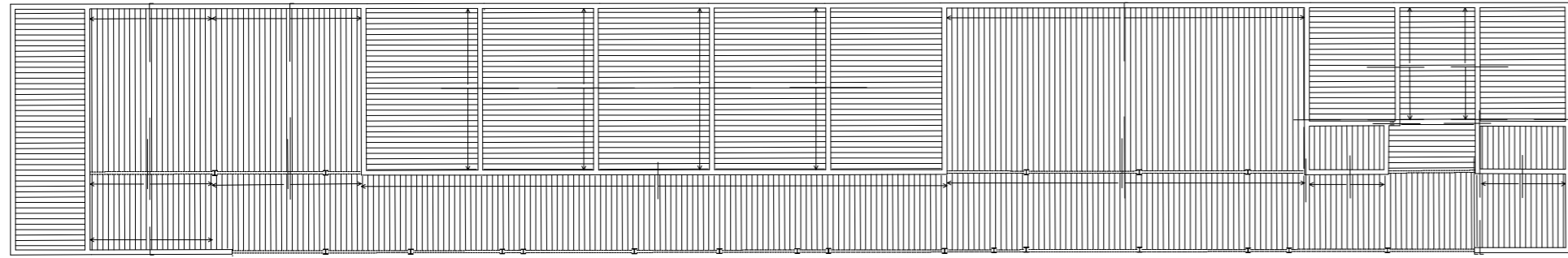
Se admite que la clase de las secciones transversales en situación de cálculo frente a fuego es la misma que a temperatura normal.

En los elementos con secciones de pared delgada, clase 4, la temperatura del acero en todas las secciones transversales no debe superar los 350 grados centígrados.

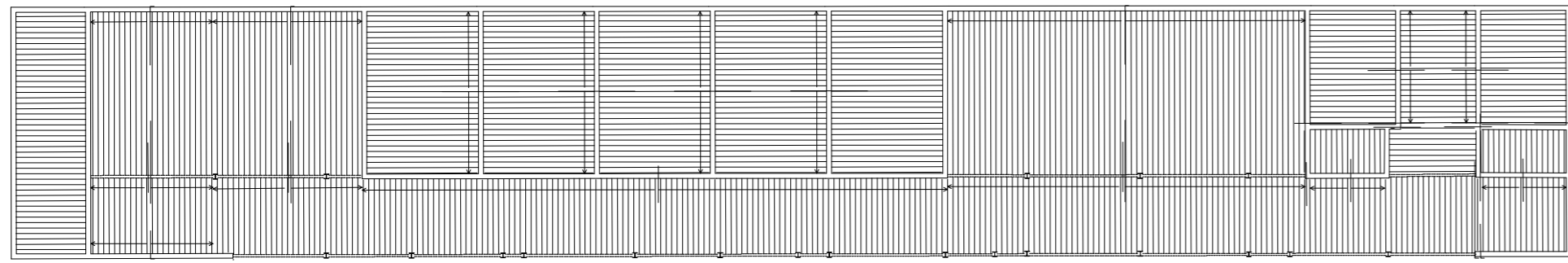
En cuanto a la resistencia al fuego de los elementos de acero revestidos con productos de protección con marca CE, los valores de protección que estos aportan serán avalados por dicho marcado.



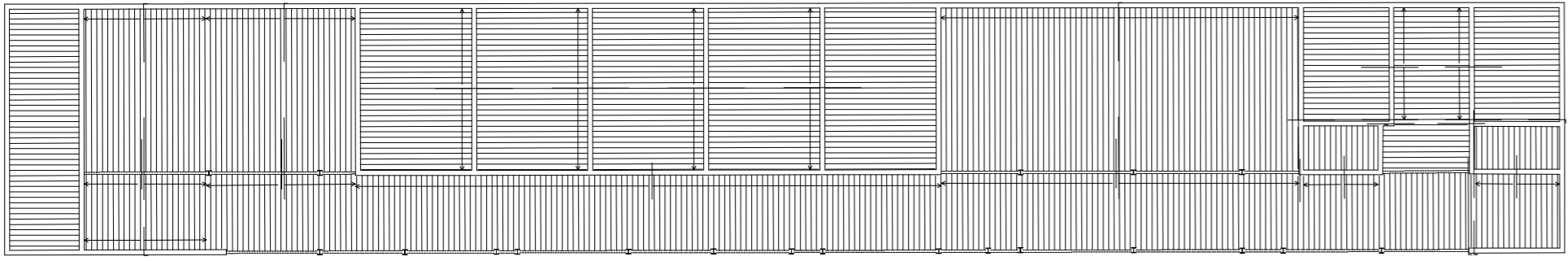
Planta baja. Disposición de encofrado colaborante.



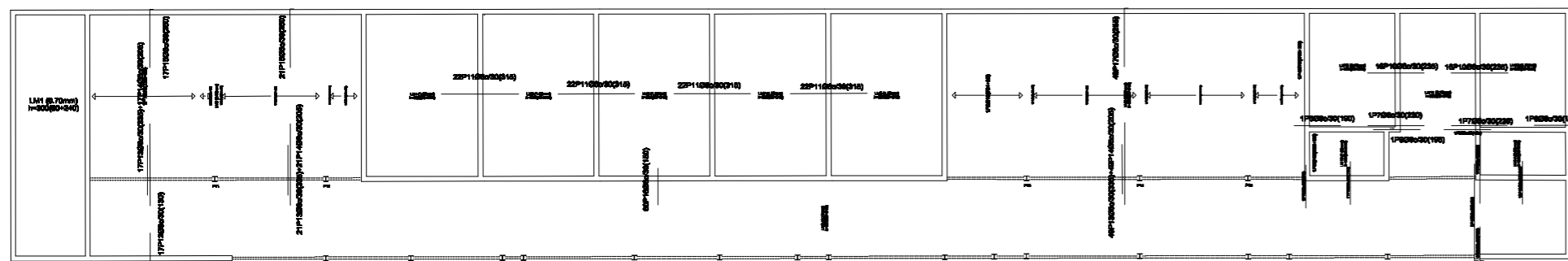
Planta primera. Disposición de encofrado colaborante.



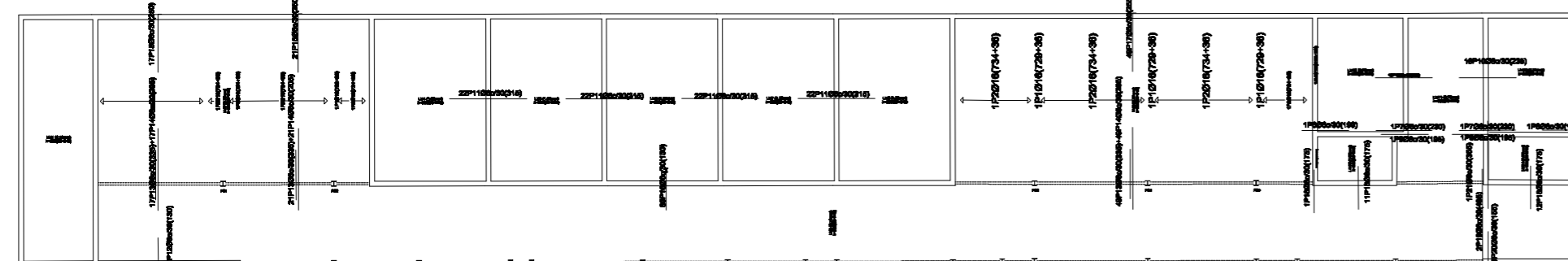
Planta segunda. Disposición de encofrado colaborante.



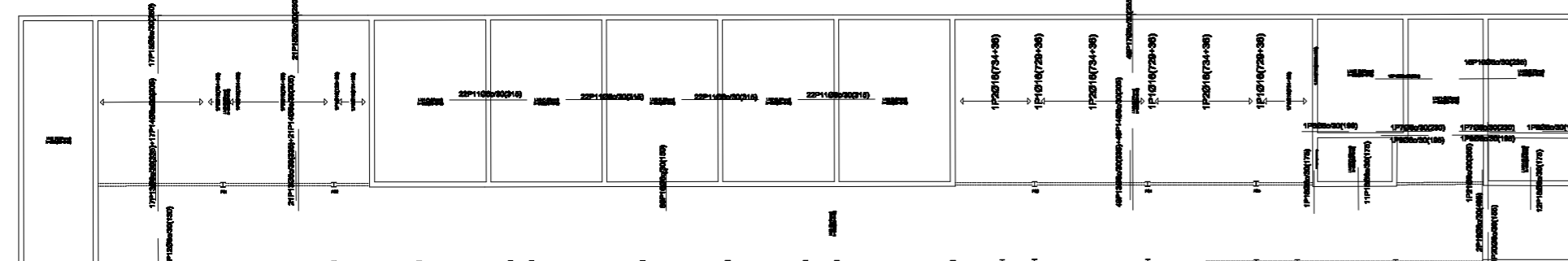
Planta baja. Armadura del forjado.



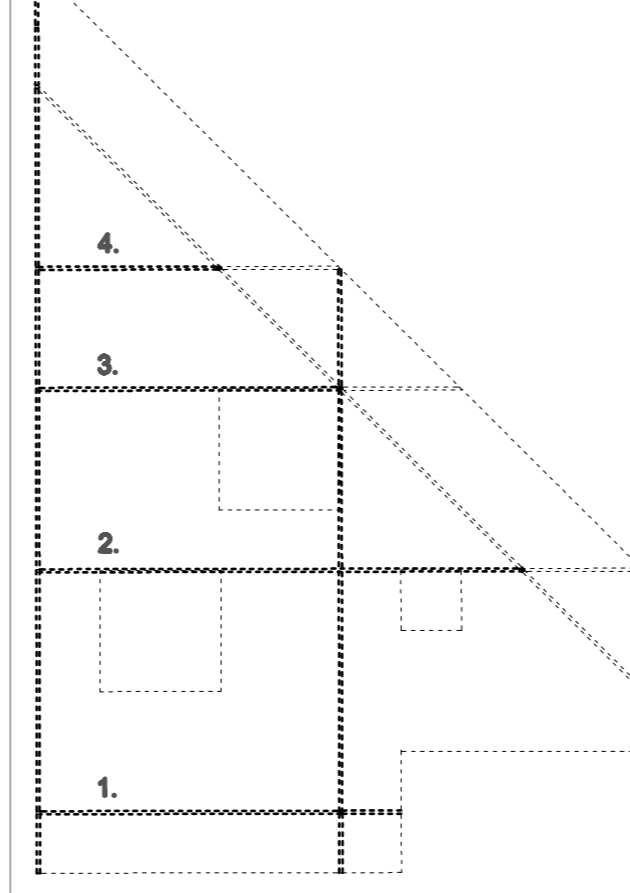
Planta primera. Armadura del forjado.



Planta segunda. Armadura del forjado.

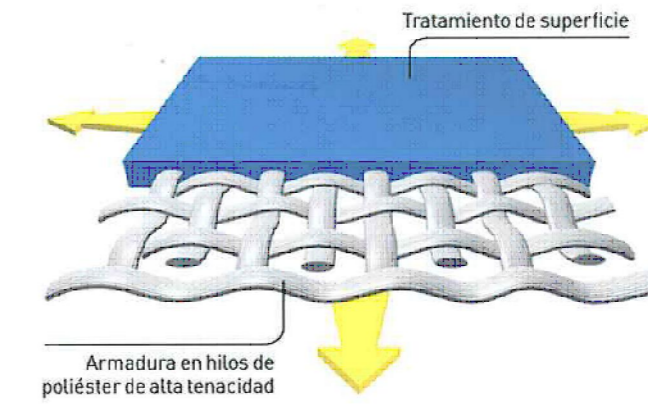


Planta de la cubierta.

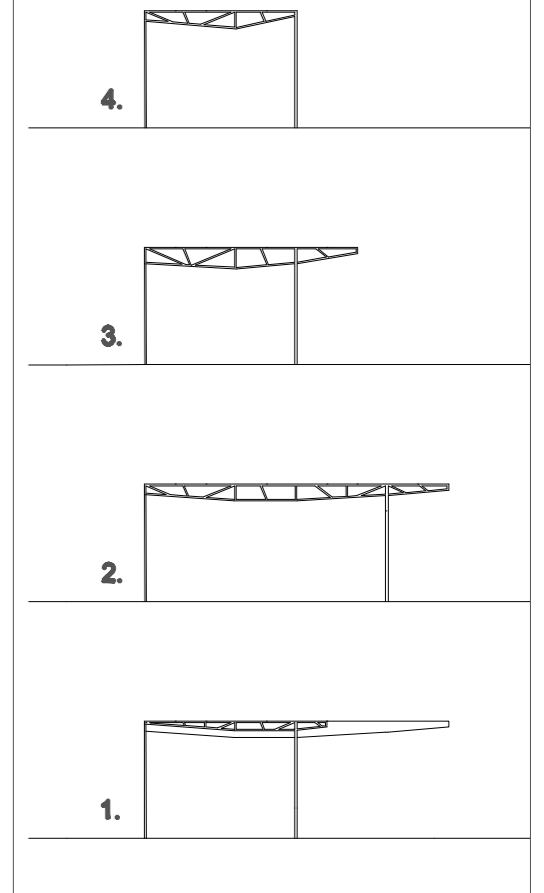


Cubierta ligera

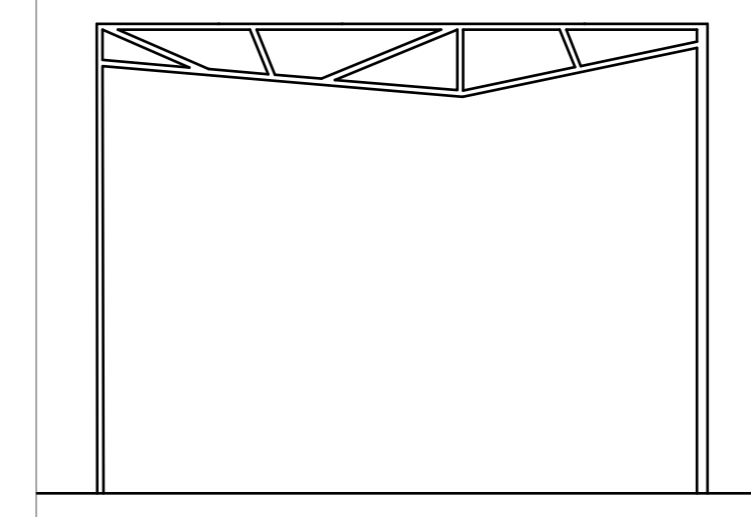
| Características técnicas | Précontraint S02 | Normas |
|---|---|---------------|
| Hilo | 1100 dtek PCS HT | |
| Peso | 590 g/m ² | EN ISO 2284-2 |
| Ancho | 180 cm | |
| Propiedades físicas | | |
| Resistencia a la tracción (sistema) [daN/5 cm] | 250/250 daN/5 cm | EN ISO 1421 |
| Resistencia al desgarro (sistema) [daN] | 25/20 daN | DIN 53.363 |
| Adherencia [9/9 daN/5 cm] | 9/9 daN/5 cm | EN ISO 2411 |
| Tratamiento de superficie | | |
| Acabado | Barniz dos caras | |
| Resistencia al fuego | | |
| Clasificación | M2/NFP 92-507 + B1/DIN 4102-1 + BS 7837 + 1830-2/AS/NZS + SP METHOD 2205 M2/LINE 23 727-50 + VKF 6.3/SN 19898 + Schwerbremsbar Q1-Tr1/ONORMA 3800-1 CLASSE 1/JUN 9177-87 + METHOD 1/NFP 701 + CSFM T19 + CLASS A/ASTM E84 Q1/CS1 3024-74 + CAN ULCS107 | |
| Euroclase | B-2,d0/EN 13501-1 | |
| Sistemas de gestión de la calidad | | |
| | | ISO 9001 |
| Certificados, etiquetas, garantías, reciclabilidad | | |



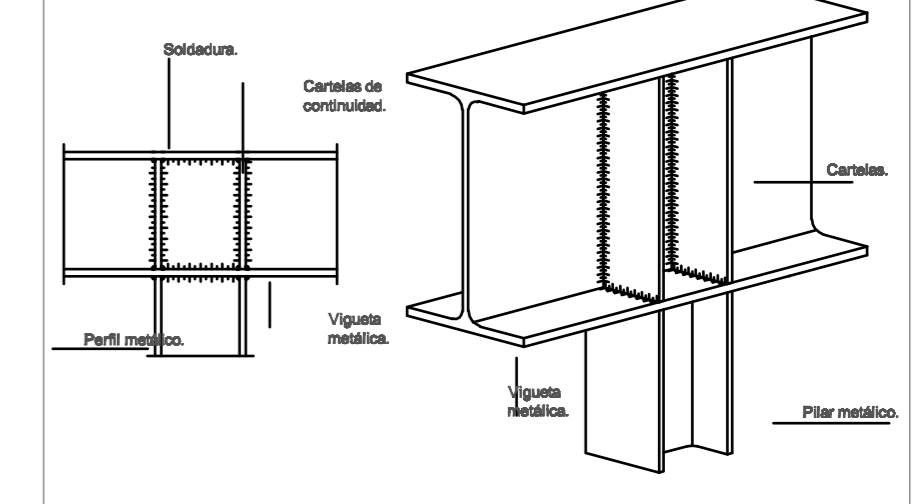
Pórticos de estructura metálica.



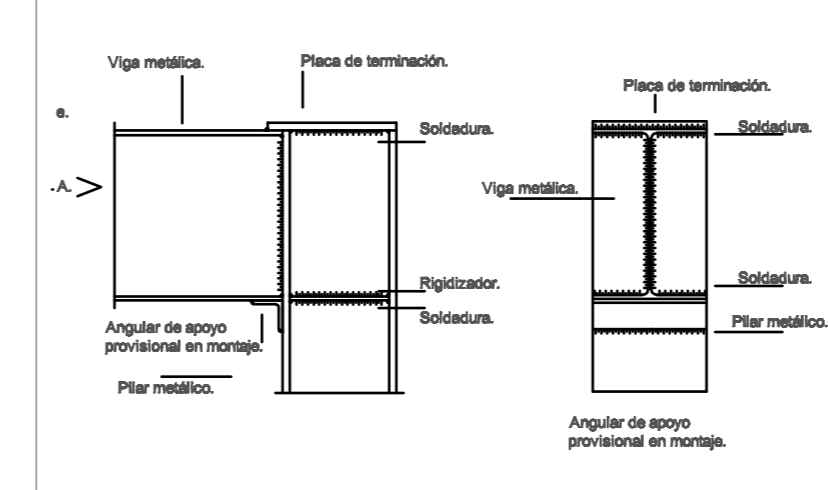
Estructura metálica.



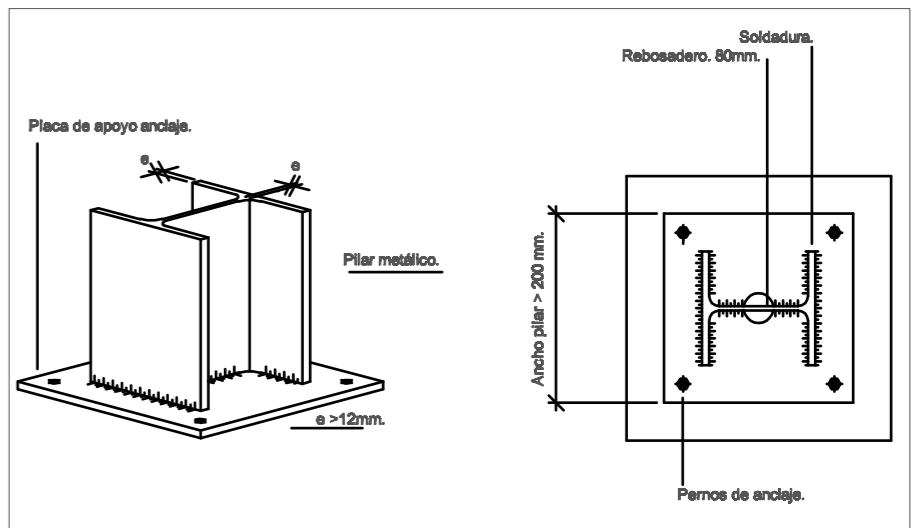
Soportes de menor o igual sección que la viga.



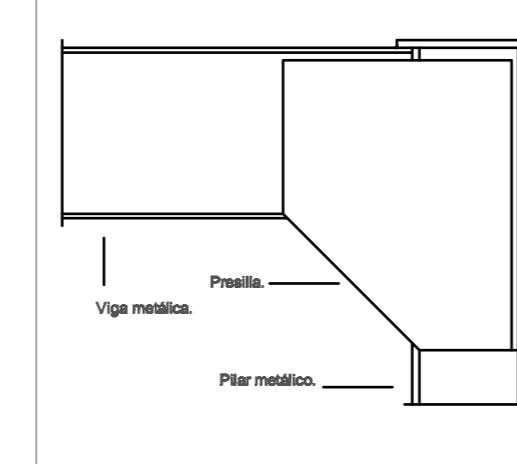
Atizado.



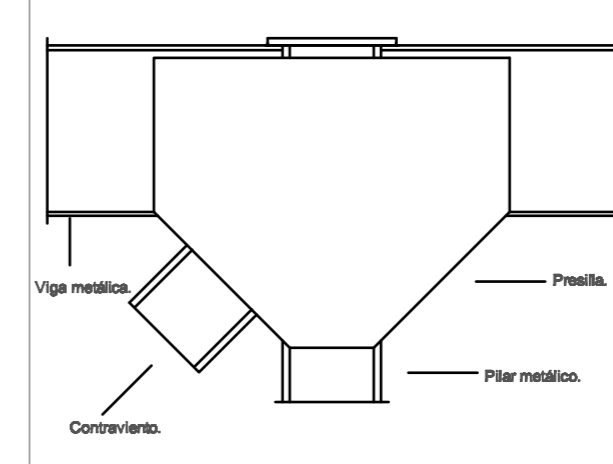
Vista A.



Encuentro entre viga y pilar con presillas



solución para contraviento con presillas.



solución para contra viento con presillas.

